

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年6月19日(19.06.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/091556 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 23/06 (2006.01) F02M 61/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/082068
- (22) 国際出願日: 2012年12月11日(11.12.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ボルボ ラストバグナー アクチエボラグ(VOLVO LASTVAGNAR AKTIEBOLAG) [SE/SE]; エスー4 05 08 イエテボリ エイブイディ 50 1842 エイアールエイチケイ5 ボルボ ビジネスサービス アーベー気付 Goteborg (SE).
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 原山 直也 (HARAYAMA, Naoya) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 UDトラックス株式会社内 Saitama (JP). 中村 秀一(NAKAMURA, Shuichi) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 UDトラックス株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 笹島 富二雄(SASAJIMA, Fujio); 〒1000014 東京都千代田区永田町2-13-5 赤坂エイトワンビル7階 Tokyo (JP).

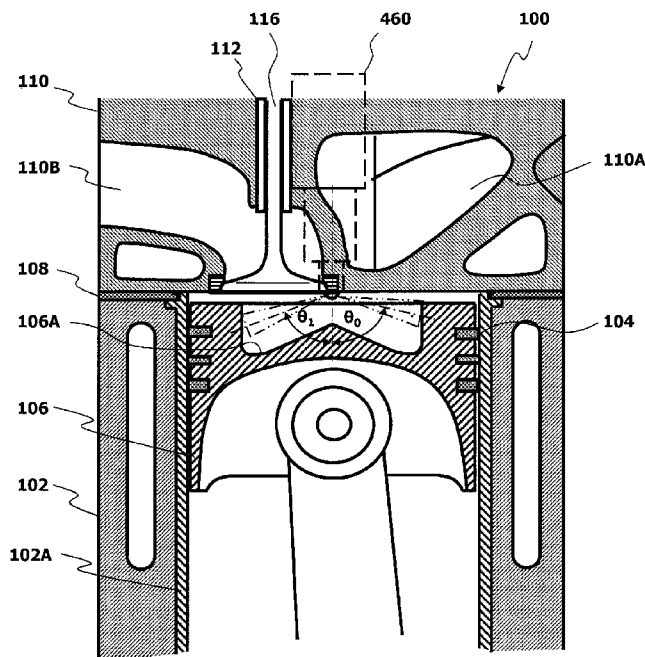
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE AND CYLINDER HEAD THERMAL LOAD LIGHTENING METHOD

(54) 発明の名称: 燃料噴射装置及びシリンダヘッドの熱負荷軽減方法



(57) Abstract: Provided is a fuel injection device for injecting fuel from a plurality of nozzle holes into a cavity in the crown surface of a piston, wherein in a planar view, the fuel injection angle (θ_1) in the vertical surface of a nozzle hole that injects fuel toward an area of a cylinder head with a high thermal load is closer to the base surface of the cavity than the fuel injection angle (θ_0) of the other holes ($\theta_1 < \theta_0$). In a planar view, the area of the cylinder head with a high thermal load is an area sandwiched by the valve axes of two exhaust valves, with the fuel injection device as a baseline. The absolute quantity of fuel combusted in the area with a high thermal load is reduced and the thermal load of the cylinder head is lightened.

(57) 要約: ピストン冠面のキャビティに複数の噴孔から燃料を噴射する燃料噴射装置において、平面視で、シリンダヘッドの熱負荷が高い部分に向けて燃料を噴射する噴孔の鉛直面内における燃料噴射角度 θ_1 を、他の噴孔の燃料噴射角度 θ_0 よりもキャビティの底面に向ける ($\theta_1 < \theta_0$)。ここで、シリンダヘッドの熱負荷が高い部分は、平面視で、燃料噴射装置を基準として、2つの排気弁の弁軸に挟まれた部分である。そして、熱負荷が高い部分で燃焼する燃料の絶対量を減らし、シリンダヘッドの熱負荷を軽減する。

明 細 書

発明の名称：燃料噴射装置及びシリンダヘッドの熱負荷軽減方法 技術分野

[0001] 本発明は、燃焼室に燃料を直接噴射する燃料噴射装置、及び、シリンダヘッドの熱負荷を軽減する方法に関する。

背景技術

[0002] ディーゼルエンジンなどの直接噴射式エンジンにおいては、特開 2 0 0 1 - 1 1 5 8 4 3 号公報（特許文献 1）に記載されるように、ピストン冠面に陥凹形成されたキャビティに向けて燃料を噴射する構成が採用されている。直接噴射式エンジンでは、燃料噴射角度を水平、即ち、ピストン冠面と平行な方向に近づけると、圧縮行程においてシリンダからキャビティへと流れ込むスキッシュにより燃料と空気との混合が促進され、燃焼が改善することが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 0 1 - 1 1 5 8 4 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、燃料噴射角度を水平に近づけると、燃焼領域がシリンダヘッドの下面に近づき、シリンダヘッドの下面が燃焼熱に晒されることとなる。吸気弁付近のシリンダヘッドは、吸気ポートから吸気が流れ込むことで冷却されるが、排気弁付近のシリンダヘッドは、燃焼ガスが排気ポートに流れ出ることで高温になり易い。従って、排気弁付近のシリンダヘッド、特に、2つの排気弁に挟まれる部分のシリンダヘッドは、他の部分と比べて、熱負荷が大きいという問題があった。

[0005] そこで、本発明は、シリンダヘッドの熱負荷を軽減できる、燃料噴射装置及びシリンダヘッドの熱負荷低減方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 燃料噴射装置の複数の噴孔からピストン冠面のキャビティに燃料を噴射するとき、平面視で、シリンダヘッドの熱負荷が高い部分に向けて燃料を噴射する噴孔の鉛直面内における燃料噴射角度を、他の噴孔の燃料噴射角度よりもキャビティの底面に向ける。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、シリンダヘッドの熱負荷を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1] S C R (Selective Catalytic Reduction) システムを搭載したディーゼルエンジンの概要図である。

[図2]ディーゼルエンジンの縦断面図である。

[図3]燃料噴射装置の燃料噴霧状態の説明図である。

[図4]シリンダヘッドの熱分布の説明図である。

[図5]燃料噴射装置の第1変形例を示す説明図である。

[図6]燃料噴射装置の第2変形例を示す説明図である。

[図7]燃料噴射装置の第3変形例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付された図面を参照し、本発明を実施するための実施形態について詳述する。

図1は、排気中の NO_x （窒素酸化物）を浄化するS C Rシステムを搭載したディーゼルエンジンの概要を示す。

[0010] ディーゼルエンジン100の吸気マニフォールド120に接続された吸気管140には、吸気流通方向に沿って、吸気中の埃などを濾過するエアクリーナ160、吸気を過給するターボチャージャ180のコンプレッサ182、コンプレッサ182を通過した吸気を冷却するインタークーラ200、吸気脈動を平滑化する吸気コレクタ220がこの順番で配設されている。

[0011] 一方、ディーゼルエンジン100の排気マニフォールド240に接続され

た排気管 260 には、排気流通方向に沿って、ターボチャージャ 180 のタービン 184、連続再生式ディーゼルパティキュレートフィルタ (Diesel Particulate Filter、以下「DPF」という。) 装置 280、還元剤前駆体としての尿素水溶液を噴射供給する噴射ノズル 300、尿素水溶液から生成されるアンモニアを使用して NO_x を選択還元浄化する SCR コンバータ 320、SCR コンバータ 320 を通過したアンモニアを酸化させる酸化触媒コンバータ 340 がこの順番で配設されている。連続再生式 DPF 装置 280 は、少なくとも NO (一酸化窒素) を NO_2 (二酸化窒素) へと酸化させる DOC (Diesel Oxidation Catalyst) コンバータ 282 と、PM (Particulate Matter) を捕集除去する DPF 284 と、を有する。なお、DPF 284 の代わりに、その表面に触媒 (活性成分及び添加成分) を担持させた CSF (Catalyzed Soot Filter) を使用することもできる。

[0012] 還元剤タンク 360 に貯蔵された尿素水溶液は、ポンプ及び流量制御弁が内蔵された還元剤添加ユニット 380 を介して、噴射ノズル 300 に供給される。ここで、還元剤添加ユニット 380 としては、ポンプが内蔵されたポンプモジュールと、流量制御弁が内蔵されたドージングモジュールと、に 2 分割されていてもよい。

[0013] 連続再生式 DPF 装置 280 と噴射ノズル 300 との間に位置する排気管 260 には、SCR コンバータ 320 の活性状態を把握するため、排気の温度 (排気温度) を測定する温度センサ 400 が取り付けられている。温度センサ 400 の出力信号は、コンピュータを内蔵した還元剤添加コントロールユニット (DCU : Dosing Control Unit) 420 に入力される。また、DCU 420 は、エンジン運転状態の一例としての回転速度及び負荷を任意の時点で読み込み可能とすべく、CAN (Controller Area Network) などの車載ネットワークを介して、ディーゼルエンジン 100 を電子制御するエンジンコントロールユニット (ECU : Engine Control Unit) 440 と通信可能に接続されている。そして、DCU 420 は、フラッシュROM (Read Only Memory) などの不揮発性メモリに格納された制御プログラムを実行することで

、排気温度、回転速度及び負荷に応じて還元剤添加ユニット 380 のポンプ及び流量制御弁を電子制御する。

[0014] ここで、ディーゼルエンジン 100 の負荷としては、例えば、燃料噴射量、吸気流量、吸気圧力、過給圧力、アクセル操作量など、エンジントルクと密接に関連する状態量を使用することができる。また、ディーゼルエンジン 100 の回転速度及び負荷は、ECU 440 から読み込む代わりに、公知のセンサを使用して直接検出するようにしてもよい。

[0015] かかる排気浄化装置において、ディーゼルエンジン 100 の排気は、排気マニフォールド 240、ターボチャージャ 180 のタービン 184 を経て、連続再生式 DPF 装置 280 の DOC コンバータ 282 に導入される。DOC コンバータ 282 に導入された排気は、NO が NO₂ へと酸化されつつ DPF 284 へと流れる。DPF 284 では、排気中の PM が捕集されると共に、DOC コンバータ 282 により生成された NO₂ を使用して PM が連続的に酸化（焼却）される。

[0016] また、エンジン運転状態に応じて噴射ノズル 300 から噴射供給（添加）された尿素水溶液は、排気熱及び排気中の水蒸気を使用して加水分解され、還元剤として機能するアンモニアへと転化される。このアンモニアは、SCR コンバータ 320 において排気中の NO_x と選択還元反応し、無害な H₂O（水）及び N₂（窒素）へと浄化されることは知られたことである。このとき、DOC コンバータ 282 により NO が NO₂ へと酸化され、排気中の NO と NO₂ との比率が選択還元反応に適したものに改善されるため、SCR コンバータ 320 における NO_x 浄化率を向上させることができる。一方、SCR コンバータ 320 を通過したアンモニアは、その排気下流に配設された酸化触媒コンバータ 340 により酸化されるので、アンモニアがそのまま大気中に放出されることを抑制できる。

[0017] 図 2 及び図 3 は、1 気筒あたり吸気弁及び排気弁を 2 つずつ有する、ディーゼルエンジン 100 の各気筒の詳細を示す。

シリンダブロック 102 に圧入された薄肉円筒形状のシリンダライナ 10

2 Aには、コンプレッションリング及びオイルリングからなるピストンリング104が取り付けられたピストン106が、シリンダライナ102Aの軸方向に往復動可能に嵌挿されている。ピストン106の冠面には、ピストン106と同心に、燃焼室の一部を形成するキャビティ106Aが陥凹形成されている。キャビティ106Aは、例えば、平面視で円形断面をなし、その中央が冠面方向へと徐々に突出した山形状の底面を有している。ここで、「円形」とは、真円に限らず、見た目で円形をなしていることをいう。

[0018] また、シリンダブロック102の上面には、シリンダヘッドガスケット108を介在させて、燃焼室の一部を形成するシリンダヘッド110が締結されている。シリンダヘッド110には、吸気を燃焼室に導入するための吸気ポート110Aと、燃焼ガスを燃焼室から排出するための排気ポート110Bと、が夫々形成されている。さらに、シリンダヘッド110には、吸気ポート110A及び排気ポート110Bの先端開口を臨む位置にバルブステムガイド112が圧入されている。そして、バルブステムガイド112には、吸気弁114及び排気弁116が軸方向に往復動可能に嵌挿されている。

[0019] シリンダヘッド110には、燃焼室への燃料噴射を均一化すべく、燃焼室の中央、即ち、ピストン106の中央を臨む位置に、燃焼室に向けて燃料を噴射する燃料噴射装置460が配設されている。燃料噴射装置460は、例えば、ECU440のインジェクタドライバからの駆動信号に応じてコイルが作動し、閉弁方向に付勢されているニードルバルブがリフトして燃料を噴射する電磁式の噴射弁である。このため、燃料噴射装置460には、所定圧力に調圧された燃料が供給されている。燃料噴射装置460の先端には、平面視で燃焼室に均一に燃料を噴射すべく、燃料噴射装置460の軸線回りに8つの噴孔が等間隔で開設されている。そして、燃料噴射装置460の8つの噴孔は、燃料噴霧460A~460Hを夫々噴射する。

[0020] ここで、前述したように、燃料噴射角度を水平、即ち、ピストン106の冠面と平行な方向に近づけると、圧縮行程においてシリンダからキャビティ106Aへと流れ込むスキッシュにより燃料と空気との混合が促進され、燃

焼が改善する。しかし、吸気弁 114 付近のシリンダヘッド 110 は、吸気ポート 110A から吸気が流れ込むことで冷却されるが、排気弁 116 付近のシリンダヘッド 110 は、燃料ガスが排気ポート 110B に流れ出ることによって高温になり易い。このため、シリンダヘッド 110 の温度分布は、図 4 に示すように、燃料噴射装置 460 の先端を基準（起点）とすると、2つの排気弁 116 の弁軸に挟まれた部分が高温になり、この部分の熱負荷が他の部分に比べて高くなる。

[0021] そこで、図 2 に示すように、シリンダヘッド 110 の熱負荷が高い部分に向けて燃料を噴射する噴孔の鉛直面内における燃料噴射角度 θ_1 を、他の噴孔の燃料噴射角度 θ_0 よりもキャビティ 106A の底面に向けるようにする。要するに、燃料噴射装置 460 の複数の噴孔のうち、平面視でシリンダヘッド 110 の熱負荷が高い部分に向けて燃料を噴射する噴孔の燃料噴射角度 θ_1 を、他の噴孔の燃料噴射角度 θ_0 よりも小さくする ($\theta_1 < \theta_0$)。

[0022] 燃料噴射角度 θ_1 をとる噴孔は、具体的には、図 3 に示すように、2つの排気弁 116 の弁軸に挟まれた部分 A とすることができる。図 3 に示す一例では、燃料噴射角度 θ_1 をとる噴孔は、燃料噴霧 460A ~ 460H のうち、部分 A に燃料が噴射される燃料噴霧 460A の噴孔となる。また、キャビティ 106A の底面に向けた噴孔の燃料噴射角度 θ_1 は、熱的条件が最も厳しくなる運転状態、具体的には、ディーゼルエンジン 100 の高負荷運転、かつ、ピストン 106 の上死点において、ピストン 106 の冠面に燃料噴霧が付着しない角度とする。なお、ディーゼルエンジン 100 の低負荷運転又は中負荷運転においては、燃焼室に噴射される燃料の絶対量が少ないため、燃焼ガスの温度がそれほど上昇せず、シリンダヘッドの熱負荷がさほど高くない。

[0023] このようにすれば、シリンダヘッド 110 の熱負荷が高い部分へと向けて燃料を噴射する噴孔の鉛直面内における燃料噴射角度 θ_1 は、他の噴孔の燃料噴射角度 θ_0 よりもキャビティ 106A の底面に向かっているため、ピストン 106 の冠面に付着する燃料が少なくなる。このため、排気弁 116 付近で

燃焼する混合気の絶対量が減り、シリンダヘッド 110 の熱分布の平均化が促進される。よって、燃焼を改善しつつ、シリンダヘッド 110 の熱負荷を軽減することができる。

[0024] 燃料噴射装置 460 としては、8つの噴孔を有するものに限らず、図5に示すように、6つの噴孔から燃料噴霧 460A~460F を噴射するものであってもよい。この場合には、シリンダヘッド 110 の熱負荷が高い部分 A に噴射される燃料噴霧 460A の噴孔の鉛直面内の燃料噴射角度を、他の噴孔の燃料噴射角度よりもキャビティ 106A の底面に向ける。

[0025] また、シリンダヘッド 110 の熱負荷が高い部分 A に複数の燃料噴霧が噴射される場合、図6及び図7に示すように、部分 A に燃料を噴射する複数の噴孔の鉛直面内の燃料噴射角度を、他の噴孔の噴射角度よりもキャビティ 106A の底面に向ける。図6に示す一例では、燃料噴霧 460A 及び 460H を噴射する噴孔の鉛直面内の噴射角度をキャビティ 106A の底面に向け、図7に示す一例では、燃料噴霧 460A 及び 460F を噴射する噴孔の鉛直面内の噴射角度をキャビティ 106A の底面に向ける。

[0026] なお、燃料噴射装置 460 の噴孔数及び燃料噴射方向は、図示のものに限らず、任意の数及び噴射方向とすることができる。また、燃料噴射装置 400 の燃料噴射方向は、燃料噴射装置 400 の軸線回りに等間隔でなくてもよく、例えば、熱負荷が高い部分に向けて噴射する噴孔の間隔を、他の噴孔の間隔より広げるようにしてもよい。

[0027] さらに、本実施形態は、ディーゼルエンジン 100 に限らず、ガソリンを燃焼室に直接噴射する直接噴射式ガソリンエンジンにも適用することができる。

符号の説明

[0028] 100 ディーゼルエンジン
 106 ピストン
 106A キャビティ
 110 シリンダヘッド

1 1 6 排気弁

4 6 0 燃料噴射装置

請求の範囲

- [請求項1] ピストン冠面のキャビティに複数の噴孔から燃料を噴射する燃料噴射装置において、
- 平面視で、シリンダヘッドの熱負荷が高い部分に向けて燃料を噴射する噴孔の鉛直面内における燃料噴射角度を、他の噴孔の燃料噴射角度よりも前記キャビティの底面に向けた、
- ことを特徴とする燃料噴射装置。
- [請求項2] 前記シリンダヘッドの熱負荷が高い部分は、平面視で、2つの排気弁の弁軸に挟まれた部分である、
- ことを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射装置。
- [請求項3] 前記キャビティの底面に向けた噴孔の鉛直面内における燃料噴射角度は、高負荷運転、かつ、前記ピストンの上死点において、前記ピストン冠面に燃料が付着しない角度である、
- ことを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射装置。
- [請求項4] 前記燃料噴射装置は、前記シリンダヘッドの燃焼室の中央に配置された、
- ことを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射装置。
- [請求項5] 前記燃料噴射装置の噴孔は、前記燃料噴射装置の軸線回りに等間隔で開設されている、
- ことを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射装置。
- [請求項6] 前記燃料噴射弁は、ディーゼルエンジンのシリンダヘッドに取り付けられた、
- ことを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射装置。
- [請求項7] 燃料噴射装置の複数の噴孔からピストン冠面のキャビティに燃料を噴射するとき、平面視で、シリンダヘッドの熱負荷が高い部分に向けて燃料を噴射する噴孔の鉛直面内における燃料噴射角度を、他の噴孔の燃料噴射角度よりも前記キャビティの底面に向け、熱負荷が高い部分で燃焼する燃料の絶対量を減らした、

ことを特徴とするシリンダヘッドの熱負荷軽減方法。

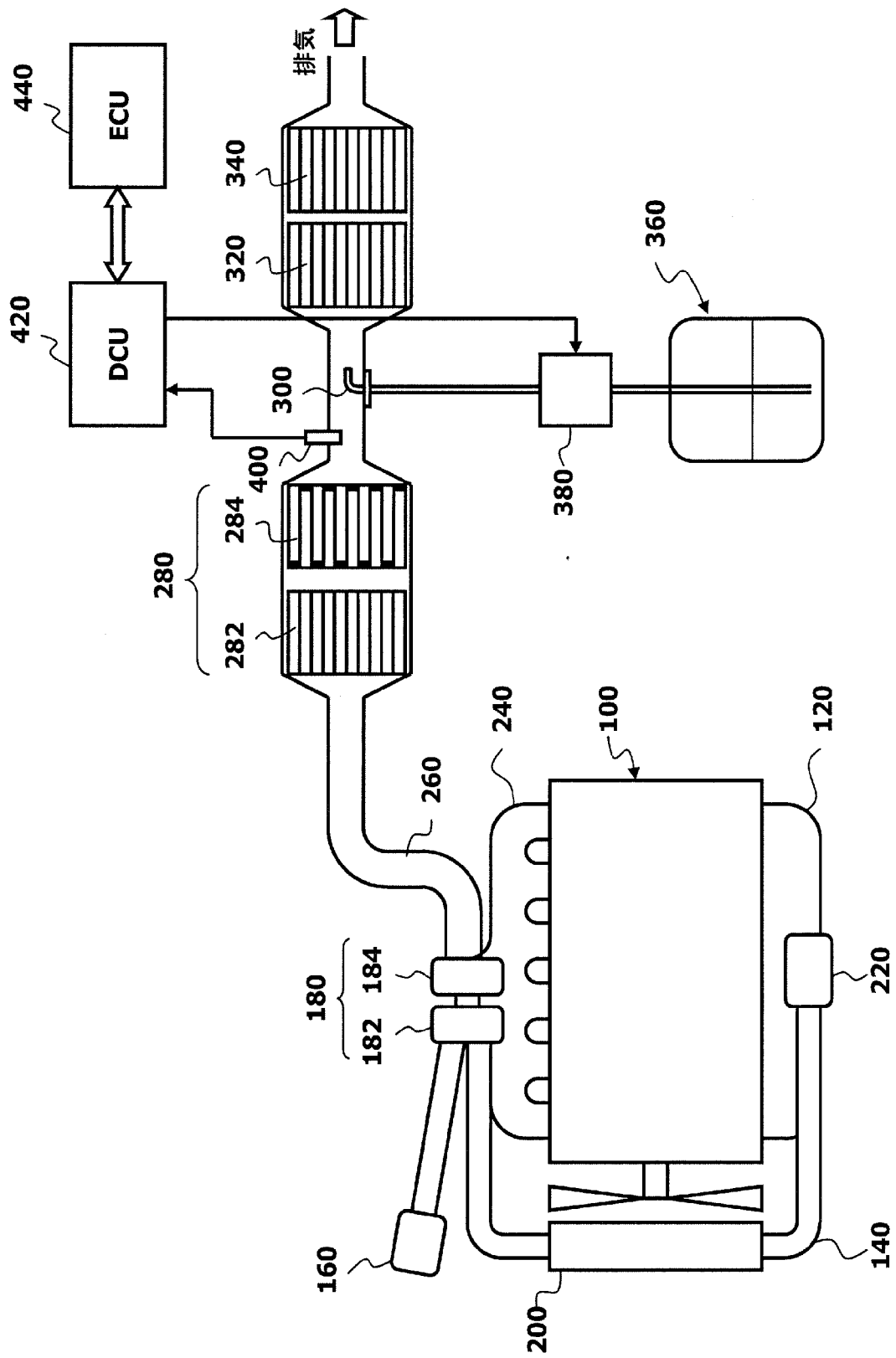
[請求項8] 前記シリンダヘッドの熱負荷が高い部分は、平面視で、2つの排気弁の弁軸に挟まれた部分である、

ことを特徴とする請求項7に記載のシリンダヘッドの熱負荷軽減方法。

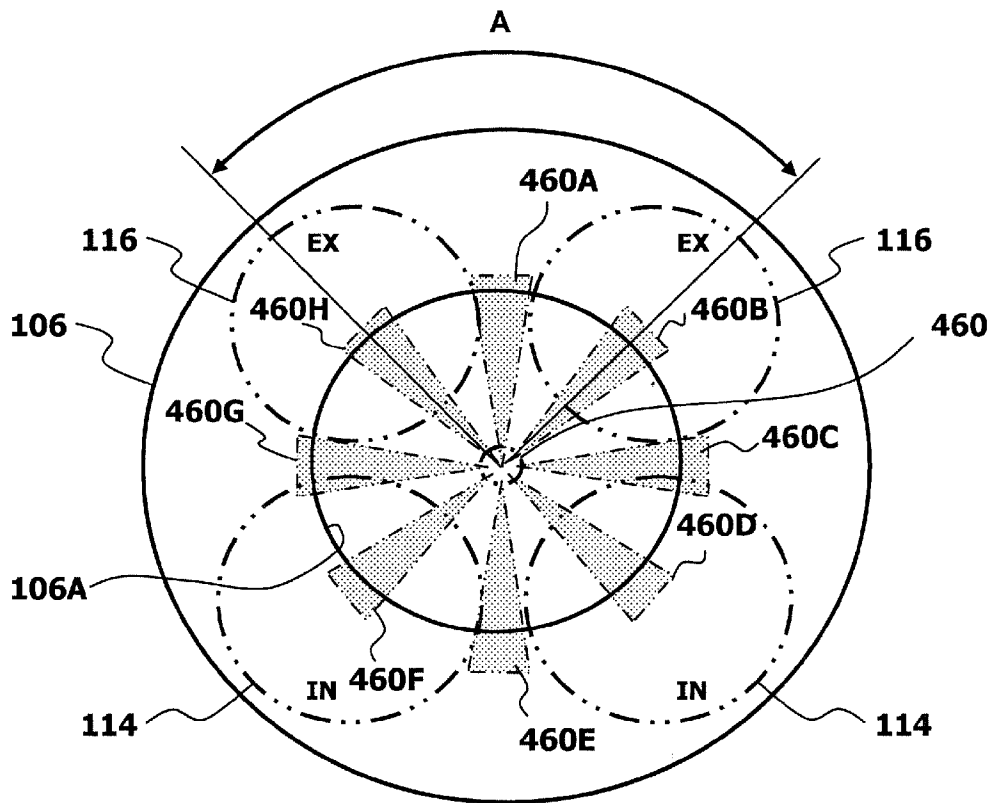
[請求項9] 前記キャビティの底面に向けた噴孔の鉛直面内における燃料噴射角度は、高負荷運転、かつ、前記ピストンの上死点において、前記ピストン冠面に燃料が付着しない角度である、

ことを特徴とする請求項7に記載のシリンダヘッドの熱負荷軽減方法。

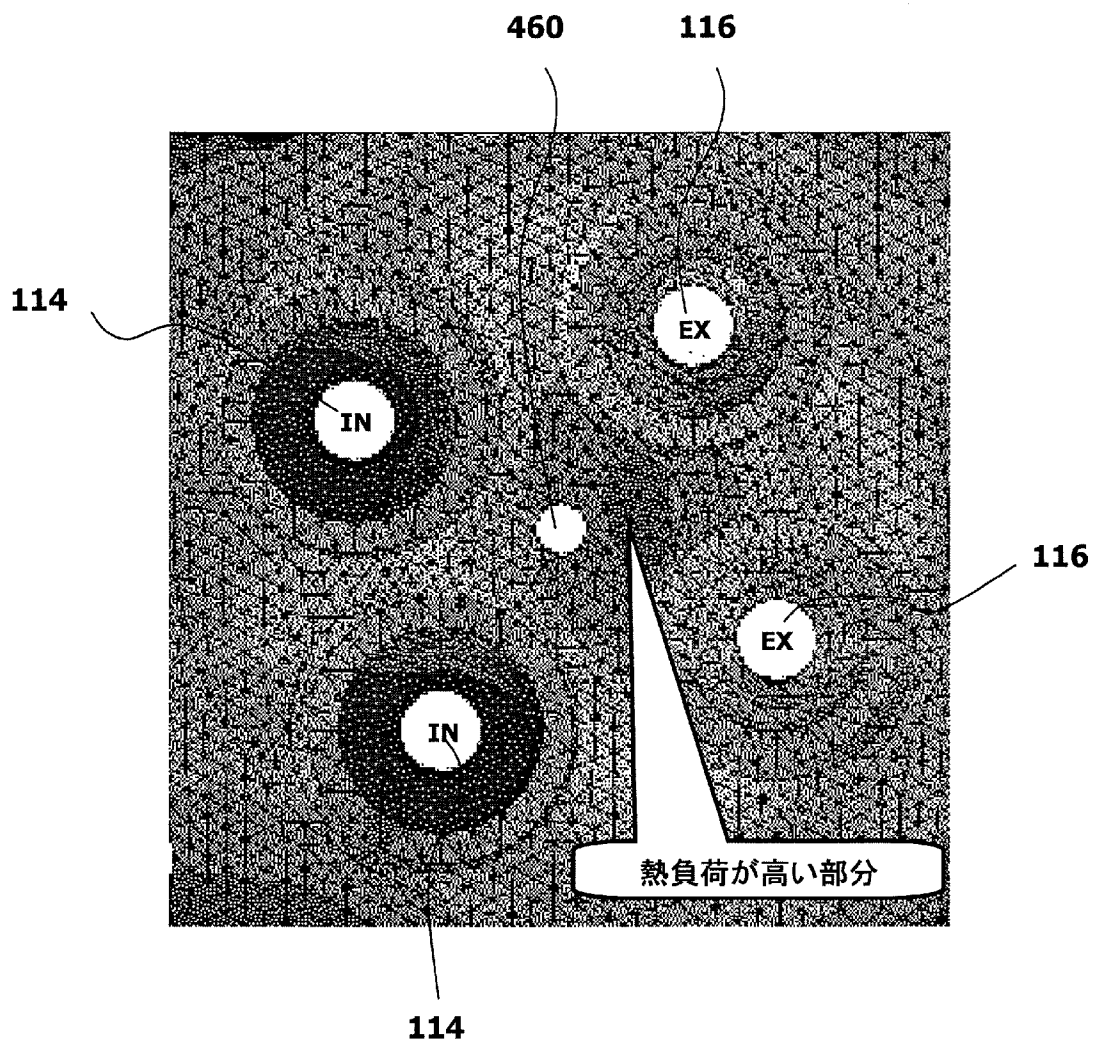
[図1]



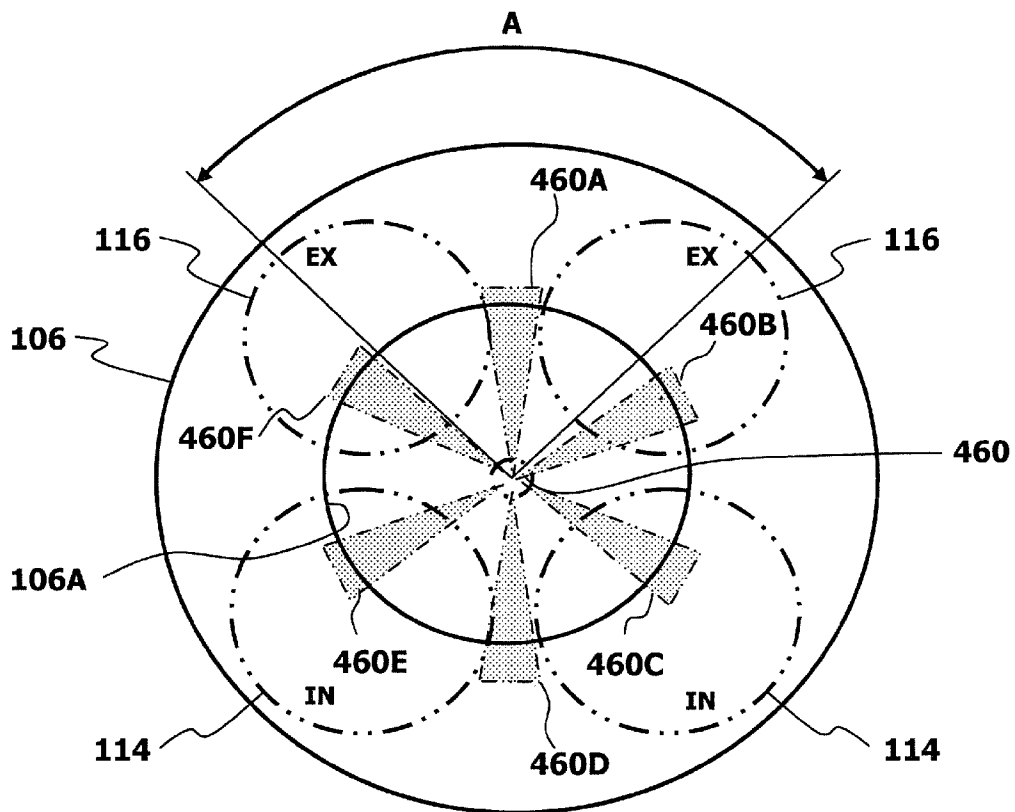
[図3]



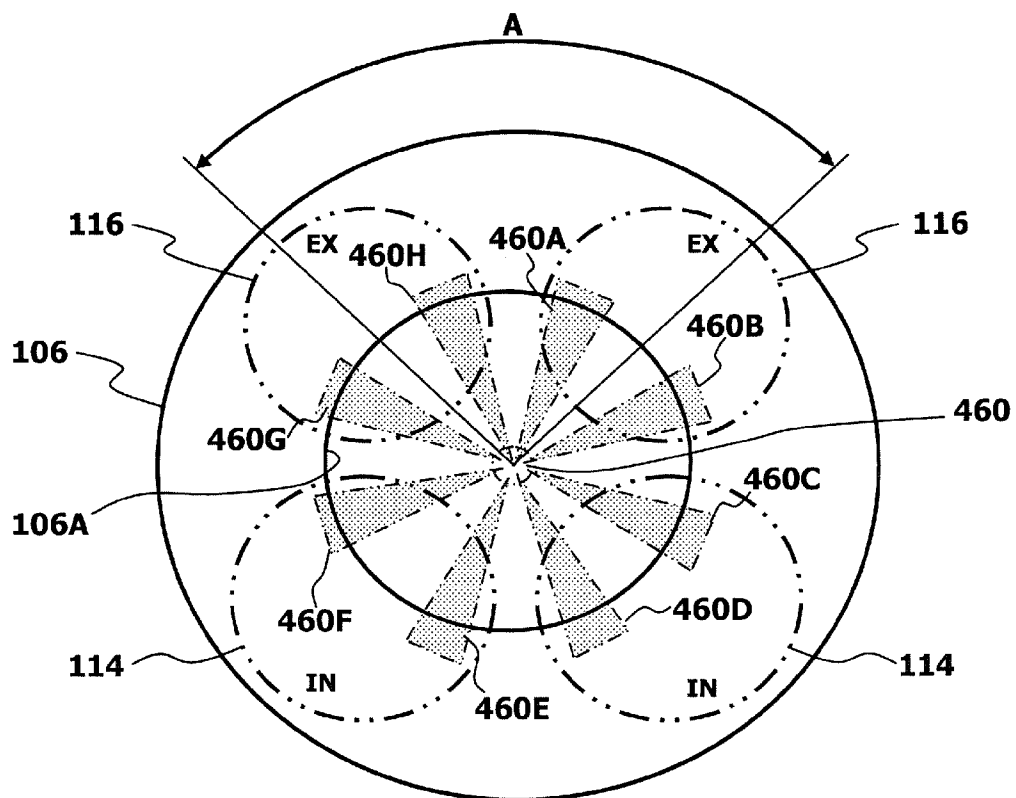
[図4]



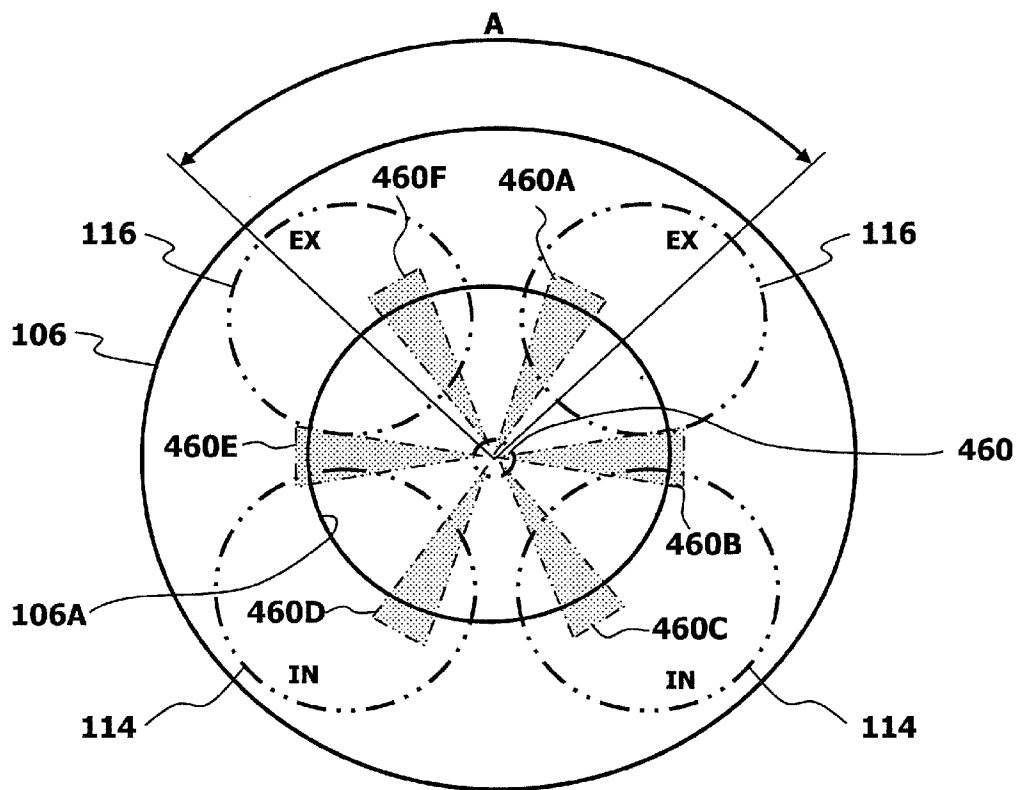
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/082068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B23/06(2006.01) i, F02M61/18(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02B23/06, F02M61/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-038650 A (Honda Motor Co., Ltd.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraph [0046]; fig. 11 (Family: none)	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 February, 2013 (27.02.13)

Date of mailing of the international search report
12 March, 2013 (12.03.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/082068

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1, and does not have a special technical feature.

Accordingly, the following seven inventions (invention groups) are involved in claims.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions of claims 1-2

(Invention 2) the invention of claim 3

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-2

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/082068

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

(Invention 3) the invention of claim 4
(Invention 4) the invention of claim 5
(Invention 5) the invention of claim 6
(Invention 6) the inventions of claims 7-8
(Invention 7) the invention of claim 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F02B23/06(2006.01)i, F02M61/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02B23/06, F02M61/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2008-038650 A（本田技研工業株式会社）2008.02.21, 段落【0046】，【図 11】（ファミリーなし）	1-2

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 3 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩▲崎▼ 則昌

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 G

4 4 1 5

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して、新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

したがって、請求の範囲には、以下の7の発明（群）が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1に係る発明は、発明1に区分する。

（発明1）請求項1-2に係る発明

（発明2）請求項3に係る発明

（発明3）請求項4に係る発明

（発明4）請求項5に係る発明

（発明5）請求項6に係る発明

（発明6）請求項7-8に係る発明

（発明7）請求項9に係る発明

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1-2

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。